

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-097121

(43)Date of publication of application : 30.03.1992

(51)Int.Cl.

G02F 1/133  
G02F 1/1335

(21)Application number : 02-210813

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.08.1990

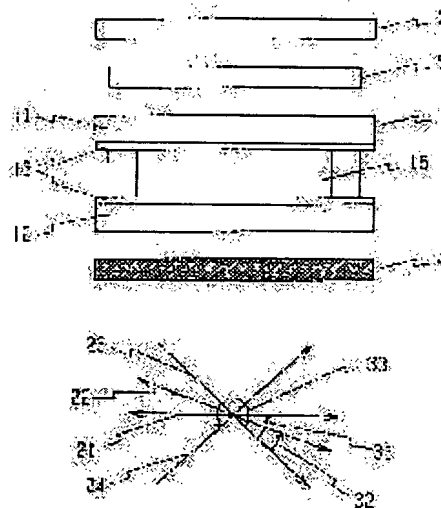
(72)Inventor : OKUMURA OSAMU

### (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the liquid crystal display element which is bright, is less colored and does not allow the display to be viewed double by providing at least one layer of optically anisotropic body in addition to the liquid crystal of a liquid crystal cell.

**CONSTITUTION:** The liquid crystal display element consists of the liquid crystal cell 1, a polarizing plate 2, a reflecting plate 4 and the optically anisotropic body 5. The liquid crystal cell 1 consists of an upper substrate 11, a lower substrate 12, a transparent electrode 13 and the liquid crystal 15. A uniaxially stretched film is used as the optically anisotropic body 5. The visual angle in a lateral direction is widened and this element is convenient for plural persons to view the display if the rubbing directions 23, 24 of the liquid crystal cell are so set that the stretching direction 22 of the uniaxially stretched film can be placed in parallel with the horizontal direction of the display screen. The contrast ratio is improved if the rubbing direction is conversely so set that the stretching direction 22 can be placed in parallel with the perpendicular direction of the display screen. The bright display which is less colored is obtd. in this way.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-97121

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 02 F 1/133  
1/1335

識別記号

5 0 0  
5 1 0

庁内整理番号

8806-2K  
7724-2K

⑭ 公開 平成4年(1992)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示素子

⑯ 特 願 平2-210813

⑰ 出 願 平2(1990)8月9日

⑱ 発 明 者 奥 村 治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 対向する2枚の基板間にツイスト配向した液晶を挟持してなる液晶セルと、偏光素子と検光素子を兼ねた1枚の偏光板と、1枚の反射板とを備えた液晶表示素子において、該液晶セルの液晶以外に少なくとも1層の光学的異方体を備えていることを特徴とする液晶表示素子。

(2) 前記液晶セルの2枚の基板のうち、少なくとも一方の基板の液晶側表面に、凹凸を有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

(3) 前記反射板が、前記液晶セル基板の液晶側表面に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は液晶表示素子に関する。

[従来の技術]

従来の反射型STNモードは、バックライトが不要で消費電力が小さいという特徴を有しており、携帯型の各種情報機器に広く採用されてきた。

第5図に、従来の反射型STNモードを用いた液晶表示素子の断面図を示す。従来の液晶表示素子は、液晶セル1と、これを挟んで両側に配置した偏光板2と3、そして偏光板3の外側に設けられる反射板4とから成り立っていた。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、従来の反射型STNモードを用いた液晶表示素子には、表示が暗く、着色も大きいという課題があった。また反射型モード特有の、表示が二重に見えるという課題もあった。

第6図に、従来の反射型STN液晶表示素子の、電界オフ時とオン時の分光特性を示した。図中41は電界オフ時の、また42は電界オン時の分光特性である。ここでセル条件は、ツイスト角が2

55度、液晶の複屈折率 $\Delta n$ とセルギャップ $d$ の積で表わされるリターデーション $\Delta n \times d$ の値が0.85 $\mu\text{m}$ 、偏光軸方向とラビング方向とのなす角度が45度である。STNモードは、このようにオフ時に黄緑色、オン時に青色と、表示の着色が著しい上、視感反射率も85%と低く、視認性に劣っていた。

本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは、新しい反射型液晶モードを導入することによって、明るく、色付きが少なく、しかも表示が二重に見えない液晶表示素子を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の液晶表示素子は、対向する2枚の基板間にツイスト配向した液晶を挟持してなる液晶セルと、偏光素子と検光素子を兼ねた1枚の偏光板と、1枚の反射板とを備えた液晶表示素子において、該液晶セルの液晶以外に少なくとも1層の光学的異方体を備えていることを特徴とする。

また、前記液晶セルの2枚の基板のうち、少な

くとも一方の基板の液晶側表面に、凹凸を有することを特徴とする。

また、前記反射板が、前記液晶セル基板の液晶側表面に設けられていることを特徴とする。

以下、実施例により本発明の詳細を示す。

#### [実施例]

##### (実施例1)

第1図は、本発明の液晶表示素子の断面図である。図中、1は液晶セル、2は偏光板、4は反射板、5は光学的異方体である。また、1-1は上基板、1-2は下基板、1-3は透明電極、1-5は液晶である。液晶は、メルク社製のZLI-4506( $\Delta n = 0.1438$ )を用い、セルギャップ5.6 $\mu\text{m}$ の液晶セルにツイスト配向させた。リターデーション値は0.81 $\mu\text{m}$ である。また光学的異方体としては、ポリカーボネート樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は0.0039、膜厚は80 $\mu\text{m}$ で、リターデーション値が0.31 $\mu\text{m}$ である。

第3図は、本発明の液晶表示素子の各軸の関係

##### (実施例2)

実施例2の液晶表示素子も実施例1と同様の構成である。但し、第1図の液晶セル1には、メルク社製の液晶ZLI-4428( $\Delta n = 0.1222$ )を用いた。セルギャップは6.0 $\mu\text{m}$ であり、リターデーション値は0.73 $\mu\text{m}$ である。また、光学的異方体5としては、PMM A樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は0.00061、膜厚は600 $\mu\text{m}$ で、リターデーション値が0.37 $\mu\text{m}$ である。また、第3図において、角度31を左21度、角度32を左10度、ツイスト角33を左240度に設定した。

この時、オフ時には78%と比較的高い視感反射率 $Y_{off}$ が得られ、しかもその表示色は白に近かった。またオン時の視感反射率も2.1%と低いため、最大取り得るコントラスト比は、1:37と大きい。

また本実施例においては、光学的異方体として、光学的に負の一軸性を有するPMM A樹脂の一軸延伸フィルムを用いているために、視角特性に優

を、観察方向(即ち第1図の上方向)から見た図である。21は偏光板の偏光軸方向、22は光学的異方体として用いた一軸延伸フィルムの延伸方向、23は上基板のラビング方向、24は下基板のラビング方向である。また31は21が23となす角度で左40度に、32は22が23となす角度で左22度に、33は液晶のツイスト角で左260度にそれぞれ設定した。

第4図は、以上の条件の下で作製した液晶表示素子の分光特性を示す図である。図中41は電界オフ時の、また42は電界オン時の分光特性である。オフ時の視感反射率 $Y_{off}$ は83%と高く、しかもその表示色は非常に白に近い。またオン時の視感反射率も2.0%と低いため、最大取り得るコントラスト比は、1:42である。

本実施例の液晶表示素子は、ツイスト角が260度と大きく電圧透過率特性の急峻性が非常に良いため、1/480デューティのマルチプレックス駆動を行っても、1:20という高い表示コントラストが得られた。

れているという特徴がある。

#### (実施例3)

第2図は、本実施例の液晶表示素子の断面図である。図中、1は液晶セル、2は偏光板、5は光学的異方体である。また、11は上基板、12は下基板、13は透明電極、14は図素電極を兼ねた反射膜、15は液晶である。液晶セル1には、メルク社製の液晶ZLI-4427 ( $\Delta n = 0.1127$ )を用いて、平均のリターデーション値を0.69  $\mu\text{m}$ とした。また、光学的異方体としては、ポリプロピレン樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は0.0018、膜厚は200  $\mu\text{m}$ で、リターデーション値が0.36  $\mu\text{m}$ である。また、第3図において、角度31を左13度、角度32を左88度、ツイスト角33を左225度に設定した。

この時、オフ時には80%と比較的高い視感反射率 $Y_{off}$ が得られ、しかもその表示色は白に近かった。またオン時の視感反射率も2.2%と低いため、最大取り得るコントラスト比は、1:36

できる。さらに液晶厚の微小なばらつきが、表示色を平均化し、色付きをさらに少なくするという副次的な効果もある。

以上の実施例においては、光学的異方体は、液晶セルと偏光板の間に置いたが、液晶セルと反射板の間に置くこともできる。さらに光学的異方体は1枚に限らず、2枚以上用いることによって、さらに高いコントラスト比と、色付きの少ない表示を得ることがもきる。

また、一軸延伸フィルムの延伸方向22が表示画面の水平方向と平行に置けるように、液晶セルのラビング方向23及び24を設定すると、左右方向の視角が広くなって、複数の人が表示を見るのに都合がよい。逆に、延伸方向22が表示画面の垂直方向と平行に置けるように、ラビング方向を設定すると、コントラスト比が向上する。いずれにせよ、このように一軸延伸フィルムを配置することは、高価なフィルムの取り数を増やし、製造コストを下げる上でも非常に有効である。

また、反射板4を半透過型にし、この反射板を

と大きい。

なお、ここで反射膜14は、表面凹凸0.5  $\mu\text{m}$ のすりガラスの表面に、スパッタ法により金属アルミニウム薄膜を設けたものであり、指向性の少ない反射特性を有する。なお、金属としてはアルミニウムの他にニッケルやクロム等の銀白色を有する材料ならば何でもよく、表面凹凸は金属の表面を荒く研磨したり、薬品処理を行うことによって設けることもできる。

この反射膜を楕形等にパターン形成する場合には、この金属薄膜を直接パターンニングする方法と、金属薄膜上に絶縁物を介して透明電極を設け、この透明電極をパターンニングする方法とがある。この絶縁物は、表面凹凸を緩和する効果があるため、ツイスト角が大きくd/pマージン(d:セルギャップ、p:自発ピッチ)が狭い場合には有効である。

このように、反射板を液晶セルの中に設けることによって、従来の反射型液晶表示素子に特有の、表示が二重に見えるという問題を解決することが

換んで液晶セルと反対側にバックライトを設ければ、周囲が暗いときには透過型ディスプレイとして使うこともでき、反射型ディスプレイの欠点を補うことができる。ただしその際には、反射板とバックライトの間に、偏光板と、必要に応じて光学的異方体とを設ける必要がある。

#### [発明の効果]

以上述べたように、本発明によれば、新しい反射型液晶モードを導入することにより、明るく、色付きが少なく、しかも表示が二重に見えない液晶表示素子を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例1～2における液晶表示素子の断面図である。

第2図は、本発明の実施例3における液晶表示素子の断面図である。

第3図は、本発明の液晶表示素子の各軸の関係を示す図である。

第4図は、本発明の実施例1における液晶表示

素子の電界オフ時と電界オン時の分光特性を示す図である。

第5図は、従来の液晶表示素子の断面図である。

第6図は、従来の液晶表示素子の電界オフ時と電界オン時の分光特性を示す図である。

1. 液晶セル
2. 偏光板（上側）
3. 偏光板（下側）
4. 反射板
5. 光学的異方体（一軸延伸フィルム）
11. 上基板
12. 下基板
13. 透明電極
14. 画素電極を兼ねた反射膜
15. 液晶
21. 偏光板2の偏光軸（吸収軸あるいは透過軸）方向
22. 光学的異方体の光軸方向（一軸延伸フィルムの延伸方向）
23. 上基板11のラビング方向（液晶配向方向）

24. 下基板12のラビング方向（液晶配向方向）

31. 21が23となす角度

32. 22が23となす角度

33. 液晶15のツイスト角

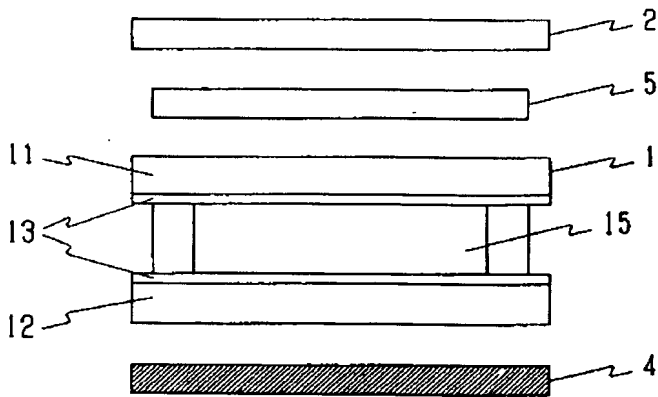
41. 電界オフ時の反射光の分光特性

42. 電界オン時の反射光の分光特性

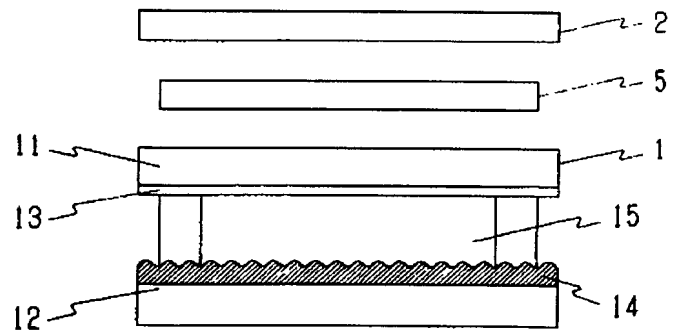
以上

出願人 セイコーエプソン株式会社

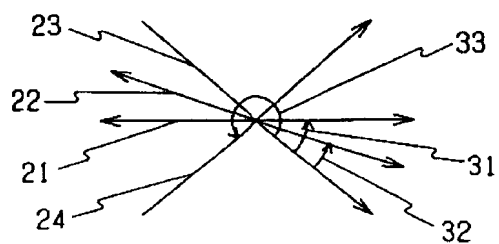
代理人 弁理士 鈴木喜三郎（他1名）



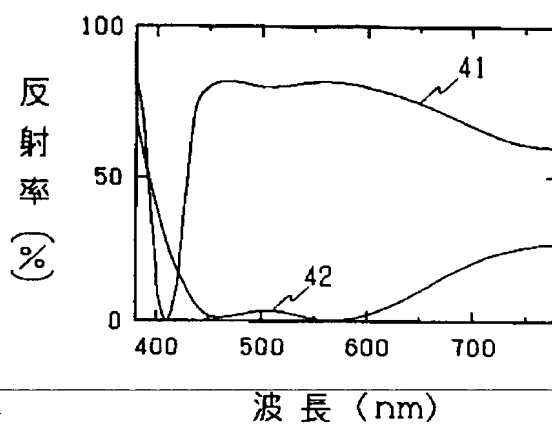
第1図



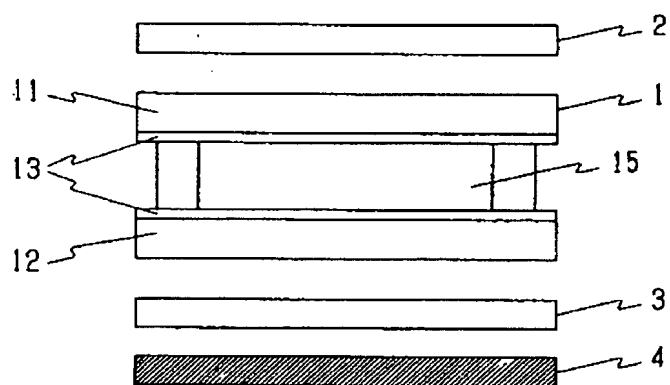
第2図



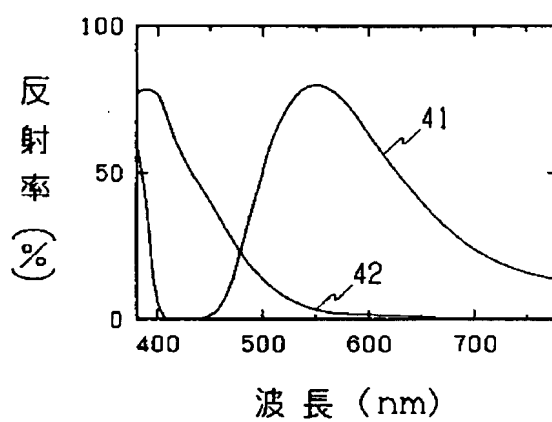
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図